SOKKIA

TTL6

ティルティングレベル

取扱説明書

JSIMA
日本測量機器工業会の
シンボルマークです。

JSIMA規格に基づく測量機器の校正・検査認定制度

(中)日本測量機器工業会が推奨する校正期間は1年以内です。ただし、お客様の使用状況により機器の状態は変わりますので、使用頻度が高い場合にはこれより短い期間での校正を推奨いたします。

校正期間は、お客様の使用環境や必要とする精度を考慮して決めてください。

SURVEYING INSTRUMENTS

SOKKIA

TTL6

ティルティングレベル

取扱説明書

このたびはティルティングレベル TTL6 をお買い上げいただき、ありがとうございます。

- この取扱説明書は、実際に機械を操作しながらお読みください。常に適切な取り扱いと、正しい操作でご使用くださいますようお願いいたします。
- 扱いやすく、高い精度の製品をお届けするため、常に研究・開発を行っております。製品の外観および仕様は、改良のため、予告なく変更されることがありますので、あらかじめご了承ください。
- 掲載のイラストは、説明を分かりやすくするために、実際とは多少異なる表現がされている場合があります。あらかじめご了承ください。

目次

1. 安全にお使いいただくために

この取扱説明書には、製品を安全にお使いいただき、お使いになる人や他の人への危害、財産への損害を未然に防ぐために、必ずお守りいただきたいことが、表示されています。
その内容と図記号の意味は次のようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。

表示の意味

警告	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が予想される内容を示しています。

全体について

⚠ 警告

- 望遠鏡で太陽を絶対に見ないでください。失明の原因になります。
- 望遠鏡で反射プリズムなど反射物からの太陽光線を見ないでください。失明の原因になります。
- 格納箱を本体に入れて持ち運ぶ際には、必ず格納箱の掛け金をすべて締めてください。本体が落下してケガをするおそれがあります。

⚠ 注意

- 格納箱を踏み台にしないでください。すべりやすくて不安定です。転げ落ちてケガをするおそれがあります。
- 格納箱の掛け金・ベルトが傷んでいたら機器を収納しないでください。ケースや機器が落下して、ケガをするおそれがあります。
- 垂球を振り回したり、投げたりしないでください。人に当たり、ケガをするおそれがあります。

三脚について

⚠ 注意

- 機器を三脚にとめるときは、定心かんを確実に締めてください。不確実だと機械が落下して、ケガをするおそれがあります。
- 機器をのせた三脚は、蝶ねじを確実に締めてください。不確実だと三脚が倒れ、ケガをするおそれがあります。
- 三脚の石突きを人に向けて持ち運ばないでください。人に当たり、ケガをするおそれがあります。
- 三脚を立てるときは、脚もとに人の手・足がないことを確かめてください。手・足を突き刺して、ケガをするおそれがあります。
- 三脚の持ち運びの際は、蝶ねじを確実に締めてください。ゆるんでいると脚が伸び、ケガをするおそれがあります。

標尺について

⚠ 警告

- 雷が発生する天候下では使わないでください。標尺は導電体ですので、落雷を受けて死傷するおそれがあります。
- 高圧線・変電設備の近くで使用する際は取扱いに十分注意してください。標尺は導電体ですので、接触すると感電のおそれがあります。

2. 特長

ティルティングレベル TTL6 は、扱いやすさと高い精度をもつレベルです。主気泡管感度 40"/2㎜、合致式読み取り機構による読み取り感度 1"、1㎞ 往復標準偏差± 2㎜ という高い精度が、水準測量を確実で迅速なものにします。

- 接眼鏡の視野内には、目標物と合致方式気泡管が見えますから、作業はきわめて能率的です。
- 望遠鏡を別の方向に回すときには、フリクション方式によってクランプ操作なしに全周微動が利き、迅速に視準ができます。
- 1° 読みの水平目盛盤によって、角度を手軽に読み取ることができます。
- 三脚は球面脚頭、平面脚頭のどちらでもご使用になれます。特に球面脚頭三脚をご使用になりますと素早く、簡単に据え付け作業を行えます。

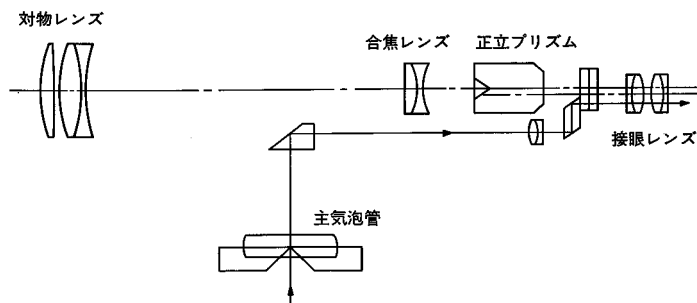
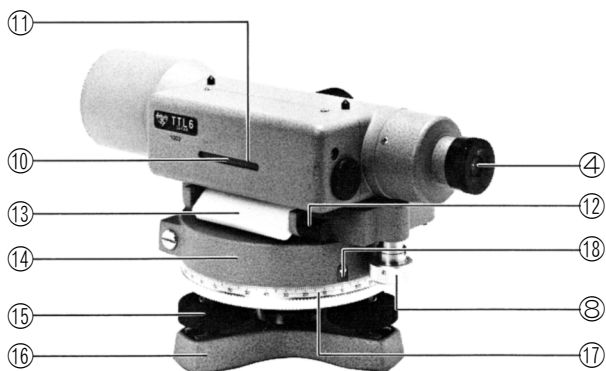
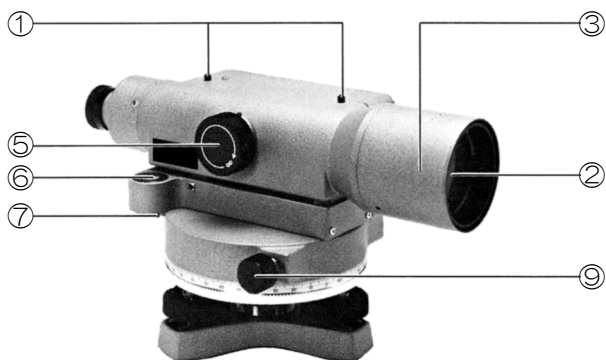



図 1 光路図

3. 各部の名称

①照星・照門
②対物レンズ
③フード
④接眼レンズ
⑤合焦つまみ
⑥円形気泡管
⑦円形気泡管調整ねじ
⑧ティルティングねじ
⑨微動ねじ
⑩主気泡管
⑪主気泡管窓
⑫採光板調整つまみ
⑬採光板
⑭整準台
⑮整準ねじ
⑯底板
⑰水平目盛盤
⑱水平目盛指標

4. 機械の据え付け方法

1. 三脚バンドをはずし、伸縮脚の蝶ねじをゆるめます。（図 2）

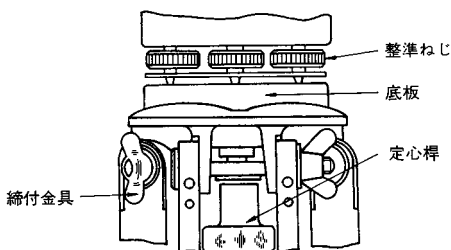



図 2

2. 脚頭を顎の下あたりまで持ち上げ、脚を垂直に地面まで伸ばし、大体等長になるようにして、蝶ねじを締めます。

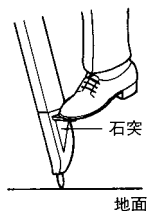
3. 三脚は安定のよい形に開き、脚頭は測点上でほぼ水平になるように、またレベルをのせて視準しやすい高さに調節します。脚先は正三角形になるように広げます。（図 3）

4. 脚頭がほぼ水平になっていることを確認しながら、脚の１本ずつに全体重をかけて充分に踏み込んでしっかりとセットします。（図 4）なお、地盤の軟弱なところでは、踏み込み不充分のことがあります。このようなときは脚先の位置に木杭を打ち込むなどしてレベルが狂わないようにセットしてください。

図 3　図 4

5. 機械を正常な状態にします。
   ・整準ねじを同じ高さにするため、指標線につまみの上面を合わせます。これで整準ねじの可動範囲の中点にもってきたことになります。（図 5）
   ・ティルティングねじ部のつまみ側指標線と固定指標線を合致させます。（図 6）これらの操作によって視軸と縦軸は直交したことになります。

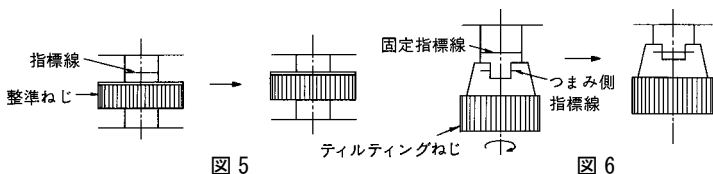
図 5　図 6

6. 定心かんを少しゆるめ、本体の底板を両手でつかみ、脚頭上を滑らせると、脚頭が球面になっているので、球面上を本体が滑るようになります。（図 7）

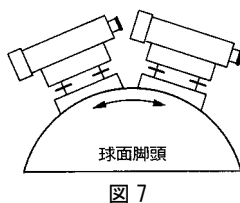
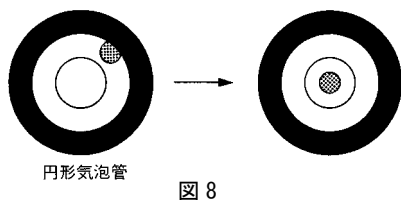
図 7

7. 球面上を滑らせながら、円形気泡を見てほぼ中央に入れ、定心かんで本体を固定します。（図 8）

図 8

5. 機械の視準手順

1. 接眼部をのぞきながら、十字線が明瞭に見えるように接眼部のつまみを回し自分の目に合わせます。

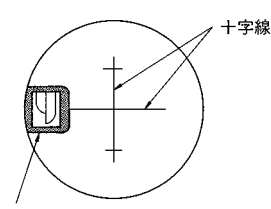
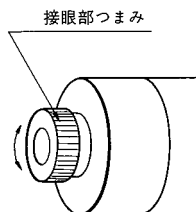
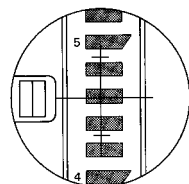



図 9　　図 10　　図 11

2. 照星・照門によってほぼ視準方向を視準し、合焦つまみを回転させて目標にピントを合わせます。次に微動ねじで正確に目標を視準します。(図 11)

3. 整準ねじにより円形気泡管を完全に水平にします。

4. 視野の左側に合致気泡管が見えます。そのとき、採光板は気泡が最も明るく見える位置に調整してください。円形気泡管が中央にあれば、合致気泡管は図 13 のように見えます。この場合ティルティングねじを用いて気泡の両端を図 14 のように合致させます。

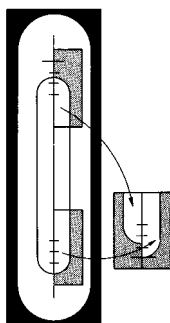
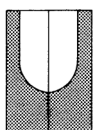
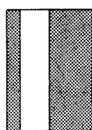
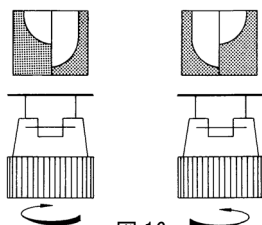



図 12　　採光部分

図 13 のように左の気泡が短く見えた場合はティルティングねじを左に回して、図 14 のように合致させます。
右の気泡が短く見えた場合、右に回せば図 14 のように合致します。

図 13　図 14　図 15　図 16

5. もし図 15 のような場合には、右（暗い方）へティルティングねじを回して合致させます。

6. これでセット完了です。後はどこを視準してもティルティングねじで気泡を合致させればレベルが出ます。

6. 測定方法

▶ 手 順

● A 点と B 点の高さの違いを調べたいとき

1. レベルを据え付け、A・B 点上の標尺を視準します。

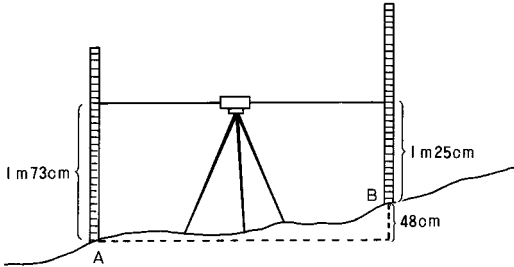



図 17

2. 読定値の例
   (A 点) 1m73cm − (B 点)
   1m25cm = 48cm

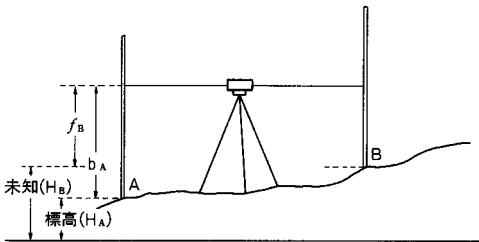
3. B 点の方が A 点より 48cm 高いことがわかります。

● A 点の標高 H_A がわかっていて、B 点の標高 H_B を測りたいとき

A・B 点の読みをそれぞれ f_B、b_A とすれば、B 点の標高は

$$H_B = H_A + (b_A - f_B)$$

で計算します。

図 18

● A・B 間の距離が長いとき

下図のような区間に分けて AC 間・CD 間‥‥‥と加えてトータルで出します。一般的な公式は

求める点の標高＝既知点の標高＋（後視の総和－前視の総和）

$(H_B) = (H_A) + \Sigma(b_A - f_B)$

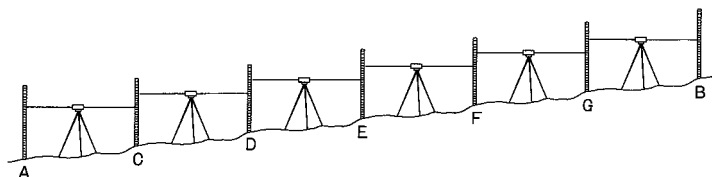



図 19

●高精度な高さを求めたいとき

機械を A・B 間の中点 C に据え付けて測定します。すると視軸と気泡管の平行の調整が不充分でも誤差は生じません。
この機械を中点に据え付ける場合に後述するスタジアを用いると便利です。（図 20）

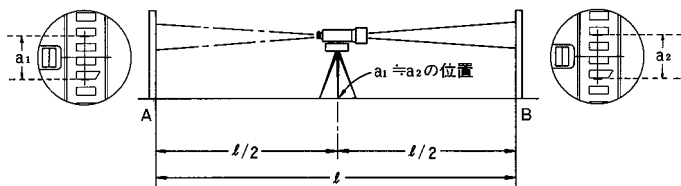



図 20

▶ スタジアの使用法

・ 焦点鏡には、十字線の外にスタジア線が焦点距離の 1/100 の割合で入っています。

・ 測定したい地点に標尺を立て、スタジア線にはさまれた長さを測ってください。

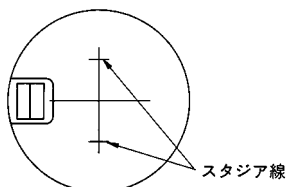



図 21

・ スタジア線にはさまれた長さ× 100 ＋ 5 ＝ ab 間の距離

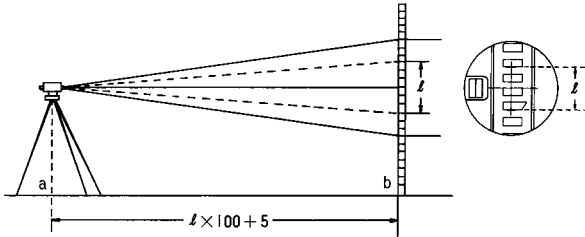
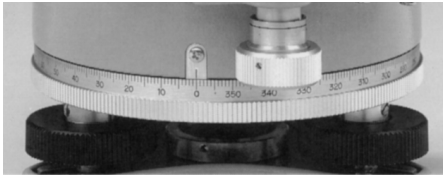



図 22

▶ 水平角の測定

最小読み取り値 1° の金属製外周目盛盤によって視準姿勢のまま簡単に水平角が測れます。また外周目盛盤のための 0 を任意点にセットし、たやすく角度の読み取りができます。

●測角方法

前述した本体据え付け手順中に機械回転中心を測点上にセットする作業が加わります。（頻繁に測角される方は球面脚頭では少し面倒なので平面脚頭を使用された方が便利です。この脚頭も用意しております。）

7. 機械の調整

●円形気泡管

円形気泡管は縦軸が垂直なとき気泡が中心にくるように調整されています。円形気泡管の調整が狂えば、軸を垂直に据え付けることができず、ティルティングねじによる主気泡管の合致が大変になりますので、時々点検・調整してください。

点検

整準ねじで円形気泡管の気泡を中央に入れ（A)、本体を 180°回転させます。

このとき、気泡が中央から移動しなければ良いのです。（B）

調整

気泡が移動したときは、その移動量の半分を整準ねじでもどし（C)、あとの半分を調整ねじでもどしてください。（D）

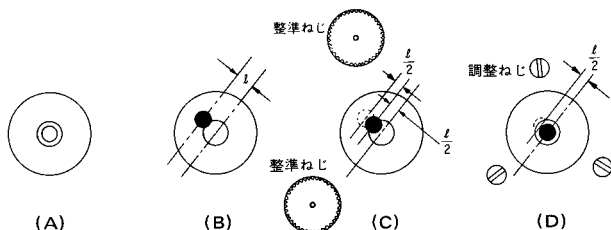



図 23

●視準線と主気泡管の平行

望遠鏡の光軸が水平のとき、主気泡管も水平になっていなければなりません。もし狂っていれば調整してください。

点検調整

1. 30 ～ 40m 離れた 2 つの堅個な建物などの向かい合った壁（垂直面）A・B にスケール（1mm 目盛）を貼り付けます。A・B のほぼ中央 C レベルを据え付けます。

2. 後視して、A 点のスケールを読定し（a_1），次に前視して B 点のスケールを読定（b_1）します。（図 24）

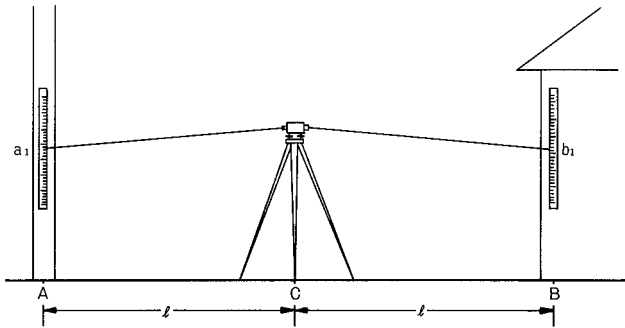



図 24

3. 次にレベルを A 点から 2m 位離れた D 点に移動して据え付けます。（図 25）

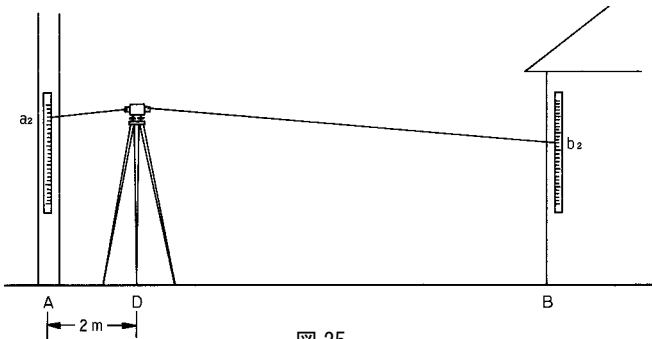



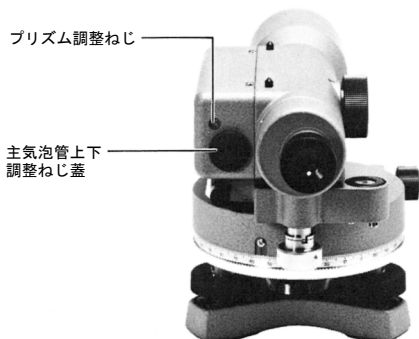
図 25

4. そこで再び後視（a_2）と前視（b_2）を読定します。望遠鏡は前視のままにしておきます。
次の式による b_2' を計算します。

$$b_2' = a_2 - (a_1 - b_1)$$

5. この値 b_2' が読定した b_2 と同じならば、主気泡管の調整は完全です。等しくない場合はまず、b_2' が読定できるまで、ティルティングねじを回します。次に望遠鏡左側上のプリズム調整ねじを左右いずれかに回して視野内の気泡の合致をつくります。

6. 手順 2 ～ 5 を 2，3 回繰り返せば、調整は完了します。

7. b_2 と b_2' の差が大きい場合は、プリズム調整ねじでなく、その下の調整ねじ蓋を開け、主気泡管上下調整ねじによって同じ操作を行ってください。

8. 取り扱い上の注意

1）本機は精密機械です。取り扱いには十分注意してください。特に振動・衝撃・ほこり・水分・湿気はなるべくさけてください。

2）ねじ部を傷める原因となりますので、機械を直接土の上に置かないでください。

3）機械を保持する場合は、調整を狂わせるような部分をつかまないでください。（例：望遠鏡の部分・気泡管の部分など）

4）機械を三脚上につけたまま一時使わないときは、付属品としてついているビニールカバーで全体を覆ってください。

5）機械および格納箱が汚れた場合は、水または薄めた中性洗剤に浸したやわらかい布を固く絞って汚れをふきとってください。アルカリ性洗剤や有機溶剤は使用しないでください。

6）付属品類は、運搬中に移動しないように所定の位置に納めてください。

9. 仕様

望遠鏡

全長	245mm
像	正
有効径	40mm
倍率	25 倍
分解力	3"
視野	1°　15'
最短合焦距離	1.8m
スタジア乗数	100
スタジア加数	＋ 5cm

気泡管

主気泡管感度	40"/2mm　合致読み取り方式
円形気泡管感度	10'/2mm

水平目盛盤

直径	109mm
最小読取値	1°

1km 往復標準偏差　± 2mm

質量

本体	1.9kg
格納箱	1.7kg
木製三脚（伸縮脚）	4.4kg
金属三脚（伸縮脚）	4.1kg

10. 保守

1）使用前には、三脚各部の点検を行なってください。

2）作業中、雨がかかった場合は水分を良く拭き取ってください。

3）測量終了後、格納の際は必ず機械各部の清掃をしてください。特にレンズは息でくもらせ、きれいな布（洗いざらしの木綿が良い）または柔かいテッシュペーパーで軽く拭いてください。

4）機械の回転部分、ねじの部分に異物が入ったと思われる時や、望遠鏡内部のレンズ、プリズム等に水滴の跡やカビ等を発見した時は、すみやかに最寄りの営業担当までご連絡ください。

5）常に高い精度を保持するため、年間１～２回の定期点検、検査をお勧めします。その際は、最寄りの営業担当までご連絡ください。

お問い合わせ先

株式会社 ソキア販売

東京都世田谷区用賀2-31-7　〒158-0097
TEL 03-6684-0846　FAX 03-6684-0941